

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-112866

(43)Date of publication of application : 27.04.2006

(51)Int.Cl.

G04B 37/18 (2006. 01)

G04C 3/00 (2006. 01)

G04G 1/06 (2006. 01)

(21)Application number : 2004-299137

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.2004

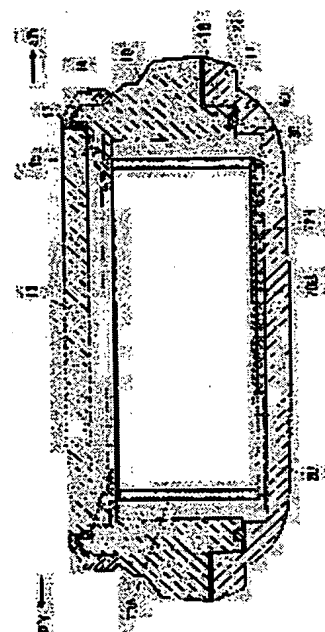
(72)Inventor : YANO SUMIO  
KANESASHI TAKANOBU

(54) EQUIPMENT CASE, WRIST WATCH CASE, AND RADIO CONTROLLED WRIST WATCH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an equipment case or the like capable of preventing degradation (decline) of reception sensitivity of an antenna stored inside, even if a case body or a back lid is formed of a metal.

SOLUTION: A stainless ring 40 is interposed between the case body 10 and the back lid 20. In this case, the stainless ring 40 is arranged in the sandwiched state between a rising part 22 provided on a peripheral part of the back lid 20 and a protrusion 16 provided on the lower end of the case body 10 inserted inside the rising part 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-112866

(P2006-112866A)

(43) 公開日 平成18年4月27日(2006. 4. 27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 4 B 37/18 (2006.01)	GO 4 B 37/18 B	2 F 0 0 2
GO 4 C 3/00 (2006.01)	GO 4 C 3/00 H	2 F 1 0 1
GO 4 G 1/06 (2006.01)	GO 4 G 1/00 3 0 7	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-299137 (P2004-299137)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成16年10月13日 (2004. 10. 13)		カシオ計算機株式会社
			東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
		(74) 代理人	100090033
			弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045
			弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	矢野 純朗
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
			計算機株式会社羽村技術センター内
		(72) 発明者	金刺 隆伸
			東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号 カシオ
			計算機株式会社羽村技術センター内
		F ターム (参考)	2F002 AA12 AB04 AC01 AC03 AC04
			BB04 FA16
			2F101 AE03 AE08 AF04 AF10

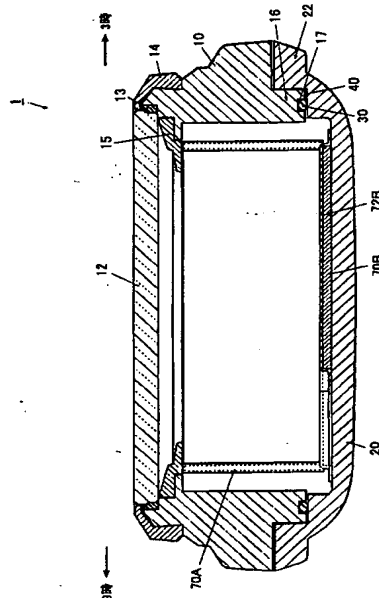
(54) 【発明の名称】 機器ケース、腕時計ケース及び電波腕時計

## (57) 【要約】

【課題】 ケース本体や裏蓋を金属形成しても、内部に收容されるアンテナの受信感度を劣化（低下）させることのない機器ケース等を実現すること。

【解決手段】 ケース本体 1 0 と裏蓋 2 0 との間に、ステンレスリング 4 0 を介在させる。この場合、ステンレスリング 4 0 は、裏蓋 2 0 の周辺部に設けられた立上部 2 2 と、この立上部 2 2 の内側に入るケース本体 1 0 の下端部に設けられた凸部 1 6 の先端との間に挟み込まれて配置される。

【選択図】 図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部にアンテナが収容される金属製のケース本体と、  
このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋と、  
前記ケース本体と前記裏蓋との間に介在され、前記ケース本体と前記裏蓋との間の電気抵抗を増大させるためのスペーサ部材と、  
を備えた機器ケース。

## 【請求項 2】

内部にアンテナが収容される金属製のケース本体と、  
このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋と、  
前記ケース本体と前記裏蓋との間に介在され、前記ケース本体と前記裏蓋とを絶縁するためのスペーサ部材と、  
を備えた機器ケース。

10

## 【請求項 3】

前記裏蓋の周辺部に立上部が形成され、  
前記ケース本体の下端部に、前記立上部の内側に入る凸部が形成され、  
前記スペーサ部材は、前記凸部の先端と前記裏蓋との間に介在されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の機器ケース。

## 【請求項 4】

前記スペーサ部材は、前記立上部に沿った形状のリング状部材であることを特徴とする請求項 3 に記載の機器ケース。

20

## 【請求項 5】

前記裏蓋を前記ケース本体に固定するためのねじ部材を備え、  
前記スペーサ部材は、前記ねじ部材が挿通されるワッシャー部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の機器ケース。

## 【請求項 6】

前記ケース本体及び前記裏蓋の少なくとも一方の前記スペーサ部材の介在位置に溝部が設けられ、  
前記スペーサ部材は、前記溝部に嵌る防水リングであって、前記ケース本体と前記裏蓋との間に隙間を形成させる径方向に突出するつば部を有することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の機器ケース。

30

## 【請求項 7】

前記ケース本体及び前記裏蓋の少なくとも一方の前記スペーサ部材の介在位置に溝部が設けられ、

前記スペーサ部材は、断面積が前記溝部の断面積より大きい前記溝部に嵌る防水リングであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の機器ケース。

## 【請求項 8】

内部にアンテナが収容される金属製のケース本体と、  
このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋と、  
前記ケース本体と前記裏蓋との間の電気抵抗を大きく、若しくは、前記ケース本体と前記裏蓋とを絶縁するために、前記ケース本体及び前記裏蓋のうち少なくとも一方の他方との接触面に設けられた表面処理部と、  
を備えた機器ケース。

40

## 【請求項 9】

内部にアンテナが収容される金属製のケース本体と、  
このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋と、  
前記ケース本体と前記裏蓋との接触面積を低減するために、前記ケース本体及び前記裏蓋の一方の他方との接触面に設けられた複数の凸部と、  
を備えた機器ケース。

## 【請求項 10】

50

前記アンテナと前記ケース本体内部面との間に設けられた磁性部材と、  
前記アンテナと前記裏蓋との間に設けられた磁性部材と、  
を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか一項に記載の機器ケース。

【請求項 11】

内部に標準電波を受信するためのアンテナ、及び、このアンテナで受信した標準電波に基づいて時刻修正を行う時計モジュールが収容される請求項 1 ～ 10 の何れか一項に記載の機器ケースと、

この機器ケースを腕に装着するために該機器ケースに取り付けられるバンド部材と、  
を備えた腕時計ケース。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の腕時計ケースと、

この腕時計ケース内部に収容される標準電波を受信するためのアンテナと、

前記腕時計ケース内部に収容される、前記アンテナで受信された標準電波に基づいて時刻修正を行う時計モジュールと、  
を備えた電波腕時計。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器ケース、腕時計ケース及び電波腕時計に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、時刻データ（即ち、タイムコード）を含む標準電波を受信するアンテナ（バーアンテナ）を備え、このアンテナで受信した標準電波に基づいて時刻修正を行う電波時計が知られている。しかし、バーアンテナには、近傍に金属部材が有る場合、この近傍金属にアンテナコイルに生じた反磁界（磁束）が通過することで渦電流が流れ、これによってアンテナの受信感度が劣化するという問題がある。従って、例えば腕時計型の電波時計においてケース内にアンテナを収容した場合、ケース本体及び裏蓋を金属製にすると、上述した理由により十分な受信性能が得られない。そこで、裏蓋を非金属にすることで、受信性能の劣化の抑制を図れることが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2001-33571 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、裏蓋を非金属とした場合には、ケース及び裏蓋の双方を金属形成した場合と比較して、外観や質感、重量感といった高級感が劣る。

【0004】

上記事情に鑑み、本発明は、ケース本体や裏蓋を金属形成しても、内部に収容されるアンテナの受信感度を劣化（低下）させることのない機器ケース等を実現することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、

内部にアンテナが収容される金属製のケース本体（例えば、図 1 ～ 図 3 のケース本体 10）と、

このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋（例えば、図 1 ～ 図 3 の裏蓋 20）と、

前記ケース本体と前記裏蓋との間に介在され、前記ケース本体と前記裏蓋との間の電気抵抗を増大させるためのスペーサ部材（例えば、図 1 ～ 図 3 のステンレスリング 40）と

を備えた機器ケースである。

## 【0006】

請求項2に記載の発明は、  
内部にアンテナが収容される金属製のケース本体（例えば、図14のケース本体10）と、  
このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋（例えば、図14の裏蓋20）と  
前記ケース本体と前記裏蓋との間に介在され、前記ケース本体と前記裏蓋とを絶縁するためのスペーサ部材（例えば、図14の防水リング32）と、  
を備えた機器ケースである。

## 【0007】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の機器ケースにおいて、  
前記裏蓋の周辺部に立上部（例えば、図2、図3の立上部22）が形成され、  
前記ケース本体の下端部に、前記立上部の内側に入る凸部（例えば、図2、図3の凸部16）が形成され、  
前記スペーサ部材は、前記凸部の先端と前記裏蓋との間に介在されていることを特徴としている。

## 【0008】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の機器ケースにおいて、  
前記スペーサ部材は、前記立上部に沿った形状のリング状部材であることを特徴としている。

## 【0009】

請求項5に記載の発明は、請求項1又は2に記載の機器ケースにおいて、  
前記裏蓋を前記ケース本体に固定するためのねじ部材（例えば、図11のねじ80）を備え、  
前記スペーサ部材は、前記ねじ部材が挿通されるワッシャー部材（例えば、図11のワッシャー44）であることを特徴としている。

## 【0010】

請求項6に記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載の機器ケースにおいて、  
前記ケース本体及び前記裏蓋の少なくとも一方の前記スペーサ部材の介在位置に溝部（例えば、図14のリング溝17）が設けられ、  
前記スペーサ部材は、前記溝部に嵌る防水リング（例えば、図14の防水リング32）であって、前記ケース本体と前記裏蓋との間に隙間を形成させる径方向に突出するつば部（例えば、図14のつば部32b）を有することを特徴としている。

## 【0011】

請求項7に記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載の機器ケースにおいて、  
前記ケース本体及び前記裏蓋の少なくとも一方の前記スペーサ部材の介在位置に溝部（例えば、図17のリング溝17）が設けられ、  
前記スペーサ部材は、断面積が前記溝部の断面積より大きい前記溝部に嵌る防水リング（例えば、図17の防水リング34）であることを特徴としている。

## 【0012】

請求項8に記載の発明は、  
内部にアンテナが収容される金属製のケース本体（例えば、図18のケース本体10）と、  
このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋（例えば、図18の裏蓋20）と

前記ケース本体と前記裏蓋との間の電気抵抗を大きく、若しくは、前記ケース本体と前記裏蓋とを絶縁するために、前記ケース本体及び前記裏蓋のうち少なくとも一方の他方の接触面に設けられた表面処理部（例えば、図18の表面処理膜26）と、  
を備えた機器ケースである。

## 【0013】

請求項 9 に記載の発明は、

内部にアンテナが収容される金属製のケース本体（例えば、図 20 のケース本体 10）

と、

このケース本体の裏側に取り付けられる金属製の裏蓋（例えば、図 20 の裏蓋 20）と

前記ケース本体と前記裏蓋との接触面積を低減するために、前記ケース本体及び前記裏蓋の一方の他方との接触面に設けられた複数の凸部（例えば、図 20 の凸部 92）と、  
を備えた機器ケースである。

【0014】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1～9 の何れか一項に記載の機器ケースにおいて、

10

前記アンテナと前記ケース本体内面との間に設けられた磁性部材（例えば、図 1～図 3 の磁性シート 70A）と、

前記アンテナと前記裏蓋との間に設けられた磁性部材（例えば、図 1～図 3 の磁性シート 70B）と、

を備えたことを特徴としている。

【0015】

請求項 11 に記載の発明は、

内部に標準電波を受信するためのアンテナ（例えば、図 1 のアンテナ 52）、及び、このアンテナで受信した標準電波に基づいて時刻修正を行う時計モジュール（例えば、図 1 の時計モジュール 50）が収容される請求項 1～10 の何れか一項に記載の機器ケースと

20

この機器ケースを腕に装着するために該機器ケースに取り付けられるバンド部材と、  
を備えた腕時計ケースである。

【0016】

請求項 12 に記載の発明は、

請求項 11 に記載の腕時計ケースと、

この腕時計ケース内部に収容される標準電波を受信するためのアンテナ（例えば、図 1 のアンテナ 52）と、

前記腕時計ケース内部に収容される、前記アンテナで受信された標準電波に基づいて時刻修正を行う時計モジュール（例えば、図 1 の時計モジュール 50）と、

30

を備えた電波腕時計（図 1～図 3 の腕時計 1）である。

【発明の効果】

【0017】

請求項 1 に記載の発明によれば、金属製のケース本体と裏蓋との間に、このケース本体と裏蓋との間の電気抵抗を増大させるためのスペーサ部材が介在された機器ケースが実現される。金属製のケース本体や裏蓋には、ケース本体内部に収容されるアンテナによって生じる反磁界が通過することによる電流が流れるが、スペーサ部材によりケース本体と裏蓋との間の電気抵抗が増大されるため、ケース本体及び裏蓋を環流する電流が抑制され、この結果、アンテナの受信感度の劣化（低下）が抑制される。

【0018】

40

請求項 2 に記載の発明によれば、金属製のケース本体と裏蓋との間に、このケース本体と裏蓋との間を絶縁するためのスペーサ部材が介在された機器ケースが実現される。金属製のケース本体及び裏蓋には、ケース本体内部に収容されるアンテナによって生じる反磁界が通過することによる電流が流れるが、スペーサ部材によりケース本体と裏蓋との間が絶縁されるため、ケース本体及び裏蓋を環流する電流がほぼ防止される。この結果、アンテナの受信感度の劣化（低下）が抑制される。

【0019】

請求項 3 に記載の発明によれば、スペーサ部材が、裏蓋の周辺部に形成された立上部の先端と、ケース本体の下端部に形成された立上部の内側に入る凸部との間に介在された機器ケースが実現される。従って、スペーサ部材は立上部の内側に位置し、立上部に隠され

50

て機器ケースの外部から見えないため、機器ケースの外観に影響を与えることがない。

【0020】

請求項4に記載の発明によれば、スペーサ部材が、裏蓋の立上部に沿った形状のリング状部材である機器ケースを実現できる。

【0021】

請求項5に記載の発明によれば、スペーサ部材が、裏蓋をケース本体に固定するためのねじ部材が挿通されるワッシャー部材である機器ケースを実現できる。

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、スペーサ部材が、その介在位置に設けられた溝部に嵌り、ケース本体と裏蓋との間に隙間を形成させる径方向に突出するつば部を有するリング部材である機器ケースを実現できる。

10

【0023】

請求項7に記載の発明によれば、スペーサ部材が、その介在位置に設けられた溝部に嵌り、断面積がこの溝部の断面積より大きい防水リングである機器ケースを実現できる。

【0024】

請求項8に記載の発明によれば、金属製のケース本体及び裏蓋のうち少なくとも一方の他方との接触面に、ケース本体と裏蓋との間の電気抵抗を大きく、若しくは、絶縁するための表面処理部が設けられた機器ケースが実現される。金属製のケース本体や裏蓋には、ケース本体内部に收容されるアンテナによって生じる反磁界が通過することによる電流が流れるが、表面処理部によりケース本体と裏蓋との間の電気抵抗が大きくなる、若しくは、絶縁されるため、ケース本体及び裏蓋を環流する電流が抑制され、この結果、アンテナの受信感度の劣化（低下）が抑制される。

20

【0025】

請求項9に記載の発明によれば、金属製のケース本体及び裏蓋の一方の他方との接触面に、このケース本体と裏蓋との接触面積を低減するために複数の凸部が設けられた機器ケースが実現される。金属製のケース本体や裏蓋には、ケース本体内部に收容されるアンテナによって生じる反磁界が通過することによる電流が流れるが、スペーサ部材によりケース本体と裏蓋との接触面積が低減される、即ちケース本体と裏蓋との間の電気抵抗が増大されるため、ケース本体及び裏蓋を環流する電流が抑制され、この結果、アンテナの受信感度の劣化（低下）が抑制される。

30

【0026】

請求項10に記載の発明によれば、アンテナとケース本体及び裏蓋それぞれとの間に磁性部材が設けられた機器ケースが実現される。ケース本体内部に收容されるアンテナによって生じる反磁界は、ケース本体又は裏蓋との間の磁性部材を通過し、ケース本体及び裏蓋を殆ど通過しない。このため、アンテナの受信感度の劣化（低下）が抑制される。

【0027】

請求項11に記載の発明によれば、ケース本体及び裏蓋が金属形成されていても、内部に收容されるアンテナの受信感度が劣化しない腕時計ケースが実現される。

【0028】

請求項12に記載の発明によれば、ケース本体及び裏蓋が金属形成されていても、ケース内部に收容されるアンテナの受信感度が劣化しない電波腕時計が実現される。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照して、本発明に好適な実施形態を説明する。尚、以下では、本発明を、電波腕時計である適用した腕時計型の電波時計に適用した場合について説明するが、本発明を適用可能な実施形態がこれに限定されるものではない。

【0030】

〔第1実施形態〕

先ず、第1実施形態を説明する。

【0031】

50

### < 腕時計の構成 >

図 1 は、本実施形態における腕時計 1 の分解斜視図である。また、図 2 は、腕時計 1 の 3 時 - 9 時方向の断面図であり、図 3 は、腕時計 1 の 12 時 - 6 時方向の断面図である。尚、図 2、図 3 では、本実施形態の要部構造を理解し易くするため、時計モジュール 50 及び枠部材 60 を除いて示している。

#### 【0032】

図 1 ~ 図 3 に示すように、腕時計 1 は、内部に時計モジュール 50 が収納されるケース本体 10 と、ケース本体 10 の下面である裏側に取り付けられる裏蓋 20 とを備え、ケース本体 10 及び裏蓋 20 によって腕時計ケースとしての機器ケースを構成している。時計モジュール 50 には、標準電波を受信するためのアンテナ 52 が含まれている。即ち、腕時計 1 は、標準電波を受信して時刻修正を行う電波時計である。

#### 【0033】

ケース本体 10 は、ステンレスやチタン等の強度の強い金属によって、上下面に開口した平面視円形の環状に形成されている。また、ケース本体 10 の 12 時及び 6 時の部分には、外部側方に延出した延出部 11 が形成されており、この延出部 11 には、これをユーザの腕に装着するためのバンド部材（不図示）が取り付けられる。

#### 【0034】

ケース本体 10 の上面中央部（視認側）には、時計ガラス 12 がリング状のパッキン 13 を介して装着され、ケース本体 10 の上面外周部には、ケース本体 10 の外表面を装飾するためのベゼル 14 が取り付けられている。ベゼル 14 は、ステンレス等の強度の高い金属によって、厚みの薄い枠形状に形成されている。また、ケース本体 10 の内部であって時計ガラス 12 の下方には、ケース本体 10 の内周に沿って見切部材 15 が配置されている。

#### 【0035】

ケース本体 10 の下端部には、この下端部に沿って下方に向けて延出した環状の凸部 16 が形成されており、この凸部 16 には、防水リング 30 を配置するための環状のリング溝 17 が形成されている。防水リング 30 は、合成樹脂やゴム等の弾性を有する材料によってリング状に形成されており、リング溝 17 内に配置された状態で裏蓋 20 の内面に圧接するように構成されている。この防水リング 30 がケース本体 10 と裏蓋 20 との間で圧縮されることにより、腕時計ケース内の気密性が確保される。

#### 【0036】

裏蓋 20 は、ケース本体 10 と同様のステンレスやチタン等の強度の高い金属により、全体の厚みが薄いほぼ平板状に形成されているとともに、環状の立上部 22 を周辺部に有している。この立上部 22 は、ケース本体 10 の凸部 16 がその内側に位置し、内周面がケース本体 10 の凸部 16 の外周面に当接するとともに、外周面がケース本体 10 の外周面との段差が無くほぼ平坦となるように構成されている。

#### 【0037】

また、裏蓋 20 には、ケース本体 10 の下面側に形成された 4 つのねじ孔 18 それぞれに対応する挿通孔 24 が形成されている。そして、裏蓋 20 の裏側からこれらの各挿通孔 24 に挿通されたねじ（不図示）が対応するねじ孔 18 に螺入して締め付けられることにより、裏蓋 20 がケース本体 10 の開口部を塞ぐように裏側に固定されている。

#### 【0038】

更に、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間には、スペーサ部材であるステンレスリング 40 が配置されている。このステンレスリング 40 は、ステンレスによって厚みの薄いリング状に形成されており、リング溝 17 の外側に、ケース本体 10 の立上部 22 の内周面に沿って配置されている。即ち、ステンレスリング 40 は、ケース本体 10 の凸部 16 と裏蓋 20 との間に挟み込まれて固定されている。また、ステンレスリング 40 は、立上部 22 の内側に配置されているので、腕時計 1 の外部に露出しないようになっている。

#### 【0039】

ケース本体 10 と裏蓋 20 との間に介在するステンレスリング 40 により、ケース本体

10

20

30

40

50



10の下端部と裏蓋20との間にステンレスリング40の厚みに相当する隙間が生じ、ケース本体10と裏蓋20とは、ケース本体10の凸部16の外側面と裏蓋20の立上部22の内周面とのみで接触する。即ち、ケース本体10と裏蓋20との接触面積が小さくなる。また、ケース本体10の凸部16とステンレスリング40との接触抵抗、及び、ステンレスリング40と裏蓋20との接触抵抗により、ステンレスリング40を介したケース本体10と裏蓋20との間の電気抵抗が増大する。これらの理由により、ケース本体10と裏蓋20との間の電気抵抗が、ステンレスリング40を配置しない場合と比較して増大する。

#### 【0040】

ステンレスリング40が設けられない場合には、ケース本体10の下端部と裏蓋20の上面とが広範囲で接触した状態となる。この状態で、アンテナ52に生じる反磁界が金属部材であるケース本体10若しくは裏蓋20を通過すると、この接触部分を介してケース本体10及び裏蓋20全体に電流が環流し、これによってアンテナ52の受信性能が劣化（低下）していた。しかし、本実施形態のようにステンレスリング40を配置することにより、ケース本体10と裏蓋20との間の電気抵抗が増大するため、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流が抑制されて、アンテナ52の受信効率の向上が実現される。

#### 【0041】

ケース本体10の内部においては、時計モジュール50が合成樹脂製の枠部材60に支持されて配置（収納）されている。時計モジュール50は、標準電波を受信するアンテナ52や、各種回路を有するICチップ、時計や秒針等の指針を文字盤上で運針させるためのアナログ指針機構等を備えている。

#### 【0042】

アンテナ52は、バーアンテナであり、アモルファスやフェライト等の比透磁率が高く、導電率が小さい磁性材料で形成される棒状のコアと、コアの周囲に銅等の導線を巻回させたコイルとを備えて構成される。そして、アンテナ52は、標準電波による磁界中に置かれると、この磁界による磁束が周囲空間よりも比透磁率が高いコアに集中してコイルに鎖交し、コイルには、コイル内部での磁束変化を妨げる向きに反磁界（磁束）を発生させるように誘導起電力が生じる。

#### 【0043】

ICチップが有する回路要素としては、時計モジュールの各部を制御するCPU等の制御ICと、アンテナ52のコイルと銅等のリード線で電氣的に接続されてこのコイルに生じた誘導起電力を検出し、検出した電気信号を増幅・復調して標準電波に含まれる時刻データ（即ち、タイムコード）を取り出す受信回路と、発振器を有して現在時刻を計時する計時回路とが有る。制御ICは、受信回路で取り出された時刻データに基づいて計時回路による計時時刻を修正し、修正された現在時刻を示すようにアナログ指針機構を制御して指針を運針させる等の処理を行う。

#### 【0044】

枠部材60は、厚みの薄い円形状の底部62と、この底部62の周辺部に沿った側部64とから成り、時計モジュール50を下方から支持するとともに、他の構成要素との緩衝を保護する。側部64は、時計モジュール50に含まれるアンテナ52との対向部分（図1では、12時寄りの約1/3部分）が切り欠かれており、この切欠き部分には、該切欠き部分に相当する形状及び厚みの磁性シート70Aが、絶縁シート72Aで被覆されて側部64の一部を成すように配置されている。

#### 【0045】

また、裏蓋20の上面には、図4に示すように、アンテナ52との対向部分（同図では、12時寄りの約1/2部分）に、磁性シート70Bが、絶縁テープ72Bにより覆われて裏蓋20上面に密着して設けられている。この図4は、裏蓋20の正面図である。

#### 【0046】

磁性シート70A、70Bは、例えば、樹脂中に、アモルファスやフェライト等の磁性体粉末や、銅やアルミ等の金属粉末を分散・混合してシート状に形成したものであり、ケ

10

20

30

40

50

ース本体10や裏蓋20の透磁率よりも高く、且つ導電率が小さい磁性部材である。即ち、金属部材であるケース本体10及び裏蓋20それぞれとアンテナ52との間に、磁性部材である磁性シートA70、70Bが配置された状態となっている。

#### 【0047】

この磁性シート70A、70Bによってもアンテナ52の受信効率の劣化（低下）が抑制される。磁性部材である磁性シートには外部磁界を遮断する効果がある。従って、標準電波によってアンテナ52に生じる反磁界（磁束）は、磁性シート70A、70Bに遮断されてケース本体10や裏蓋20を殆ど通過しない。このため、金属部材であるケース本体10や裏蓋20には、磁界が金属を通過することによる渦電流が殆ど生じず、近傍金属に起因するアンテナ52の受信効率の劣化（低下）が抑制される。

10

#### 【0048】

##### <測定結果>

図5は、ステンレスリング40の有無によるアンテナ52の受信感度の測定結果を示す図である。同図（a）は、ステンレスリング40が無い場合の測定結果を示し、同図（b）は、ステンレスリング40が有る場合（即ち、本実施形態の腕時計1）の測定結果を示している。尚、同図（a）、（b）は、ステンレスリング40の有無のみの違いであり、他の測定要素はすべて同一である。

#### 【0049】

かかる測定では、所定距離だけ離れた位置にある送信機から時刻コードを含む電波を送信し、ステンレスリング40を配置した／しない各腕時計にて時刻コードを受信可能な送信機の最低の出力電界強度を受信感度として測定した。送信機からは、現在の運用周波数である40[kHz]（JJY40）及び60[kHz]（JJY60）それぞれの標準電波を送信した。ここで「受信可能」とは、受信電波から時刻コードを抽出可能であることを意味している。

20

#### 【0050】

同図によれば、40[kHz]及び60[kHz]の何れの周波数の場合も、同図（b）に示すステンレスリング40を配置した場合の方が、同図（a）に示すステンレスリング40を配置しない場合よりも最低出力電界強度が低い（小さい）。即ち、ステンレスリング40を配置することで、アンテナ52の受信感度が向上することがわかる、具体的には、この例では、2～3[dBμV/m]の受信感度が向上した。

30

#### 【0051】

##### <作用・効果>

以上のように、第1実施形態によれば、金属形成されたケース本体10内にアンテナ52が收容される腕時計1において、ケース本体10と裏蓋20との間に介在するステンレスリング40によってケース本体10と裏蓋20との間の電気抵抗が増大することにより、アンテナ52の受信感度が向上する。

#### 【0052】

##### <変形例>

尚、上述した第1実施形態を、例えば次のように変形しても良い。

（1）ステンレスリング40を、ステンレス以外の金属によって形成する。

40

（2）また、ステンレスリング40を、樹脂やセラミック等の非導電性の材料により形成する。この場合には、ケース本体10と裏蓋20とが絶縁される、即ち非導通となるので、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流がほぼ防止され、この結果、アンテナ52の受信感度の劣化が抑制される。

#### 【0053】

##### [第2実施形態]

次に、第2実施形態を説明する。

第2実施形態は、上述した第1実施形態の腕時計1において、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を、図6に示すように構成した実施形態である。以下、第2実施形態において、上述した第1実施形態と同一要素については同符合を付し、詳細な説明を省略する

50

## 【0054】

図6は、第2実施形態における腕時計の要部概略断面図であり、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を示している。同図に示すように、第2実施形態では、ケース本体10の下端部の内側に全周に亘って環状（リング状）の切欠部が形成され、この切欠部にスペーサ部材42aが配置されており、これ以外は第1実施形態とほぼ同一構造となっている。

## 【0055】

この場合、スペーサ部材42aは、ステンレス等の金属により環状（リング状）に形成され、ケース本体10の下端部に設けられた切欠部に配置された状態で、ケース本体10と裏蓋20との間に挟み込まれて固定されるように構成されている。また、スペーサ部材42aは、外周面がリング溝17の内壁面の一部を成し、内周面がケース本体10の内周面と略同一面になるとともに、高さ方向の長さが、下端面がケース本体10の最下面位置よりも少し下方に位置するように構成されている。

## 【0056】

従って、ケース本体10の下端と裏蓋20との間には、ケース本体10の最下面からスペーサ部材42aが下方に突出する高さ分の隙間が生じ、ケース本体10の下面と裏蓋20とは接触しない。また、ケース本体10及び裏蓋20それぞれとスペーサ部材42aとの接触抵抗により、スペーサ部材42aを介したケース本体10と裏蓋20との間の電気抵抗が増大する。このため、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流が抑制されて、アンテナ52の受信効率の向上が実現される。

## 【0057】

<変形例>

尚、第2実施形態を次のように変形しても良い。

## 【0058】

(1) スペーサ部材42aを、合成樹脂やセラミック等の非導電性（絶縁性）の材料によって形成する。この場合には、絶縁部材であるスペーサ部材42aによってケース本体10と裏蓋20とが絶縁される。このため、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流がほぼ抑制されて、アンテナ52の受信効率の劣化が抑制される。

## 【0059】

(2) スペーサ部材42aを、接着やロウ付け等によってケース本体10に固定する。この場合には、ケース本体10とスペーサ部材42aとが一体的に構成されるので、腕時計の組立工程が簡易になるとともに、腕時計ケース内の気密性が確保される。

## 【0060】

(3) 図7に示すように、ケース本体10の下端部の外側に全周に亘って切欠部を形成し、この切欠部に環状のスペーサ部材42bを配置する。この場合、スペーサ部材42bは、スペーサ部材42aと同様に、切欠部に配置されてケース本体10の下端部と裏蓋20との間に挟み込まれて固定された状態で、高さ方向の長さが、その下端面がケース本体10の最下面よりも少し下方に位置するような長さに構成されている。

## 【0061】

(4) また、図8に示すように、ケース本体10の下端部の外側に全周に亘って切欠部を形成し、この切欠部に、断面視L字形状のリング状（環状）のスペーサ部材42cを配置する。この場合、スペーサ部材42cは、L字形状の内側がその径方向内側を向いて形成されており、切欠部に配置された状態で、このL字形状の内側でリング溝17が形成されるように構成されている。また、スペーサ部材42cは、ケース本体10と裏蓋20との間に挟み込まれて固定された状態で、スペーサ部材42aと同様に、その下端がケース本体10の下面よりも少し下方に突出するように構成されている。

## 【0062】

(5) また、図9に示すように、ケース本体10の下端部の内側に全周に亘って切欠部を形成し、この切欠部に、断面視L字形状のスペーサ部材42dを配置する。この場合、ス

10

20

30

40

50

ペーサ部材 42d は、L 字形状の内側がその径方向外側を向いて形成されており、切欠部に配置された状態で、この L 字形状の内側にリング溝 17 が形成されるように構成されている。また、スペーサ部材 42d は、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間に挟み込まれて固定された状態で、スペーサ部材 42a と同様に、その下端がケース本体 10 の下面よりも少し下方に突出するように構成されている。

#### 【0063】

(6) また、図 10 に示すように、ケース本体 10 の下端部と裏蓋 20 との間に、リング溝 17 を構成する環状（リング状）の凹部を有するスペーサ部材 42e を、この凹部を下方に向けて配置する。この場合、スペーサ部材 42e は、その上面とケース本体 10 の下端部とが接着やロウ付け等によって固定され、ケース本体 10 の一部を成すように構成されることが望ましい。従って、このスペーサ部材 42e によってケース本体 10 と裏蓋 20 との間の電気抵抗が増大し、この結果、ケース本体 10 及び裏蓋 20 に環流する電流が抑制されて、アンテナ 52 の受信性能の劣化が抑制される。

#### 【0064】

##### 〔第 3 実施形態〕

次に、第 3 実施形態を説明する。

第 3 実施形態は、上述した第 1 実施形態の腕時計 1 において、ケース本体 10 と裏蓋 20 との取付部分を、図 11 に示すように構成した実施形態である。以下、第 3 実施形態において、上述した第 1 実施形態と同一要素については同符合を付し、詳細な説明を省略する。

#### 【0065】

図 11 は、第 3 実施形態における腕時計の要部概略断面図であり、ケース本体 10 と裏蓋 20 との取付部分を示している。同図に示すように、第 3 実施形態では、スペーサ部材として、ケース本体 10 に裏蓋 20 を取り付けるためのねじ 80 に挿通されるワッシャー 44 を備えており、これ以外は第 1 実施形態とほぼ同一構造となっている。

#### 【0066】

即ち、裏蓋 20 の下側から挿通孔 24 を挿通したねじ 80 が、ワッシャー 44 を挿通してケース本体 10 のねじ孔 18 に螺入されて、ケース本体 10 の裏側に裏蓋 20 が取り付けられており、ケース本体 10 の下端と裏蓋 20 との間に、スペーサ部材であるワッシャー 44 が介在した状態となっている。

#### 【0067】

この場合、ねじ孔 18 の開口部周囲には、ワッシャー 44 を配置するための、ワッシャー 44 の厚みより少し浅いワッシャー溝 19 が形成されている。従って、ワッシャー溝 19 の深さよりワッシャー 44 の厚み方向の長さが長い分、ケース本体 10 の下端部と裏蓋 20 との間には隙間が生じて、ケース本体 10 と裏蓋 20 とが接触しない状態となる。また、ケース本体 10 及び裏蓋 20 それぞれとワッシャー 44 との接触抵抗によって、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間の電気抵抗が増大する。この結果、ケース本体 10 及び裏蓋 20 を環流する電流が抑制されて、アンテナ 52 の受信効率の劣化が抑制される。

#### 【0068】

##### <変形例>

尚、上述した第 3 実施形態を次のように変形しても良い。

図 12 に示すように、スペーサ部材として、金属形成された円筒形状のパイプ 46 をねじ孔 18a 内に配置する。この場合、裏蓋 20 の挿通孔 24 に挿通したねじ 80 が、このパイプ 46 を介してねじ孔 18a に螺入して、ケース本体 10 の下面に裏蓋 20 が取り付けられる。即ち、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間にパイプ 46 が介在した状態となっている。

#### 【0069】

また、パイプ 46 は、その外周面がねじ孔 18a の内周面と当接するようにねじ孔 18a の内部に配置され、この状態で下端がケース本体 10 の下面よりも少し下方に突出するように構成されている。従って、ケース本体 10 の下端部と裏蓋 20 との間には、この突出

10

20

30

40

50

高さに相当する隙間が生じ、ケース本体 10 と裏蓋 20 とは接触しない状態となる。また、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間に介在するパイプ 46 によってその間の電気抵抗が増大する。その結果、ケース本体 10 及び裏蓋 20 に還流する電流が抑制され、アンテナ 52 の受信効率の向上が実現される。

#### 【0070】

##### [第4実施形態]

次に、第4実施形態を説明する。

第4実施形態は、上述した第1実施形態の腕時計1において、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を、図14に示すように構成した実施形態である。以下、第4実施形態において、上述した第1実施形態と同一の構成要素については同符合を付し、詳細な説明を省略する。

10

#### 【0071】

第4実施形態では、図13に示すように、スペーサ部材として、径方向に突出するつば部を有する防水リング32を備え、これ以外は第1実施形態とほぼ同一構造となっている。図13は、防水リング32の断面図である。即ち、防水リング32は、断面が円形状のリング本体32aの外周に沿って、その径方向の内方に突出した所定の厚みを持つつば部32bを有して構成されている。

#### 【0072】

そして、図14に示すように、この防水リング32は、リング本体32aがリング溝17内に嵌り、つば部32bがリング溝17の内側に位置するように配置される。図14は、第4実施形態における腕時計の要部概略断面図である。防水リング32は、ケース本体10と裏蓋20との間で圧縮されて変形するが、リング溝17の外側に配置されたつば部32bによってケース本体10と裏蓋20との間に隙間が形成され、ケース本体10と裏蓋20とは接触しない。

20

#### 【0073】

従って、防水リング32が、例えばゴムや合成樹脂といった導電性を有さない材料で形成される場合には、この防水リング32によってケース本体10と裏蓋20とが絶縁され、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流がほぼ防止される。その結果、アンテナ52の受信効率の劣化が抑制される。

#### 【0074】

##### <変形例>

尚、第4実施形態を次のように変形しても良い。

#### 【0075】

(1) 図15に示すように、防水リング32を、リング本体32aの内周に沿ってつば部32bを有するように構成し、リング本体32aがリング溝17に嵌り、つば部32bがリング溝17の外側に位置するように配置する。

#### 【0076】

(2) また、防水リング32を、リング本体32aの内方及び外方の双方につば部32bを有するように構成し、リング本体32aがリング溝17に嵌り、各つば部32bがリング溝17の内側及び外側に位置するように配置する。

40

#### 【0077】

##### [第5実施形態]

次に、第5実施形態を説明する。

第5実施形態は、上述した第1実施形態の腕時計1において、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を、図17に示すように構成した実施形態である。以下、第5実施形態において、上述した第1実施形態と同一の構成要素については同符合を付し、詳細な説明を省略する。

#### 【0078】

図16に示すように、第5実施形態では、防水リング34の断面積S1がケース本体10の下端部に設けられるリング溝17の断面積S2より大きく構成されており、これ以外

50

は第1実施形態とほぼ同一構造となっている。

【0079】

このため、図17に示すように、リング溝17内に配置された防水リング34は、ケース本体10と裏蓋20との間で圧縮・変形されるが、防水リング34の断面積がリング溝17の断面積より大きいので、防水リング34の一部がリング溝17内に収まらずに外部に突出し、これによってケース本体10と裏蓋20との間に隙間が形成されて、ケース本体10と裏蓋20とが接触しない。図17は、第5実施形態における腕時計の要部概略断面図であり、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を示している。

【0080】

従って、防水リング34が、例えばゴムや合成樹脂等の非導電性の材料により形成される場合には、この防水リング34によってケース本体10と裏蓋20とが絶縁されるので、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流がほぼ抑制されて、その結果、アンテナ52の受信効率の劣化が抑制される。

【0081】

尚、防水リング34及びリング溝17の断面形状はこれに限らず、その断面積がリング溝17の断面積より大きければ、任意の形状であって良い。

【0082】

〔第6実施形態〕

次に、第6実施形態を説明する。

第6実施形態は、上述した第1実施形態の腕時計1において、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を、図18に示すように構成した実施形態である。以下、第6実施形態において上述した実施形態と同一の構成要素については同符合を付し、詳細な説明を省略する。

【0083】

図18は、第6実施形態における腕時計の要部概略断面図であり、ケース本体10と裏蓋20との取付部分を示している。同図に示すように、第6実施形態では、スペーサ部材を備えず、裏蓋20のケース本体10との接触面にその間の電気抵抗を増大させるための表面処理部である表面処理膜26が形成されており、これ以外は第1実施形態とほぼ同一の構造となっている。

【0084】

即ち、裏蓋20の上面の内、ケース本体10の下端部との接触面に所定の表面処理が施され、裏蓋20よりも電気抵抗値が大きい表面処理膜26が形成されている。つまり、裏蓋20は、この表面処理膜26を介してケース本体10と接触している。ここで、「表面処理」とは、例えば、塗装やガラスコート、イオンプレーティング等である。この表面処理膜26により、ケース本体10と裏蓋20との間の電気抵抗が増大し、その結果、ケース本体10及び裏蓋20に環流する電流が抑制されて、アンテナ52の受信効率の劣化が抑制される。

【0085】

例えば、図19に示すような、裏蓋20を回転させて裏蓋20の周辺部に設けられた切り込みをケース本体10の内周面に設けられた切り込みに螺合させることでケース本体10に裏蓋20を取り付けるスクリュー式構造の腕時計ケースの場合には、裏蓋20のケース本体10との接触面に表面処理膜26を設ける。従って、かかる構造の腕時計であっても、金属製のケース本体及び裏蓋から成る腕時計ケースに收容されるアンテナ52の受信感度の劣化を抑制できる。

【0086】

<変形例>

尚、第6実施形態を次のように変形しても良い。

(1) ケース本体10の裏蓋20との接触面に表面処理膜26を形成する。この場合には、裏蓋20の上面と接触するケース本体10の下面に、上記所定の表面処理を施してケース本体10よりも電気抵抗値が大きい表面処理膜26を形成する。

10

20

30

40

50

(2) また、ケース本体 10 及び裏蓋 20 のそれぞれの接触面の両方に、表面処理膜 26 を形成する。

【0087】

[第7実施形態]

第7実施形態を説明する。

第7実施形態は、上述した第1実施形態の腕時計 1 において、ケース本体 10 と裏蓋 20 との取付部分を、図 20 に示すように構成した実施形態である。以下、第7実施形態において、上述した第1実施形態と同一の構成要素については同符合を付し、詳細な説明を省略する。

【0088】

10

図 20 (a) は、第7実施形態における腕時計の要部概略断面図であり、ケース本体 10 と裏蓋 20 との取付部分を示している。また、同図 (b) は、第7実施形態におけるケース本体 10 の裏面図である。同図に示すように、第7実施形態では、スペーサ部材を備えず、裏蓋 20 と接触するケース本体 10 の下端部に、下方に突出した複数の凸部 92 が形成されており、これ以外の構造は第1実施形態とほぼ同様となっている。

【0089】

従って、ケース本体 10 と裏蓋 20 とは、これら複数の凸部 92 の先端面と裏蓋 20 の上面とで接触しており、ケース本体 10 の下端面全体で裏蓋 20 と接触している場合と比較して、ケース本体 10 と裏蓋 20 との接触面積が減少している。このため、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間の電気抵抗が増大し、ケース本体 10 及び裏蓋 20 を環流する電流が抑制されて、その結果、アンテナ 52 の受信効率の劣化が抑制される。

20

【0090】

尚、同図では、リング溝 17 の内側に複数の凸部 92 を形成しているが、リング溝 17 の外側に形成しても良い。また、リング溝 17 の内側及び外側の両方に形成しても良い。

【0091】

<変形例>

尚、第7実施形態を、例えば次のように変形しても良い。

【0092】

(1) 複数の凸部 92 を、裏蓋 20 の上面のケース本体 10 との接触面に設ける。この場合も、ケース本体 10 と裏蓋 20 とは、これらの凸部 92 それぞれの先端でのみ接触する。このため、ケース本体 10 と裏蓋 20 との接触面積が減少し、これによって、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間の電気抵抗が増大する。この結果、ケース本体 10 と裏蓋 20 とを環流する電流が抑制されて、アンテナ 52 の受信効率の劣化が抑制される。

30

【0093】

(2) また、図 21 に示すように、ケース本体 10 の下端面を削り、表面に鋸歯状の複数の凸凹を有する凸凹部 94 を形成する。従って、ケース本体 10 の下端と裏蓋 20 の上面とは、この凸凹部 94 の凸部分のみで接触するので、ケース本体 10 の下端部と裏蓋 20 との間の接触面積が減少する。この結果、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間の電気抵抗が増大し、ケース本体 10 と裏蓋 20 とを環流する電流が抑制されて、アンテナ 52 の受信効率の劣化が抑制される。

40

【0094】

(3) また、裏蓋 20 の上面に凸凹部 94 を形成する。この場合も、この凸凹部 94 によってケース本体 10 と裏蓋 20 との接触面積が減少する。その結果、ケース本体 10 と裏蓋 20 との間の電気抵抗が増大し、ケース本体 10 と裏蓋 20 とを環流する電流が抑制されて、アンテナ 52 の受信効率の劣化が抑制される。

【0095】

[変形例]

尚、上述した各実施形態では、ケース本体 10 が平面視円形状の腕時計 1 について説明したが、このケース本体 10 の形状が、例えば平面視長方形形状といった他の形状であっても良い。また、本発明を適用可能な実施形態は腕時計（腕時計型の電波時計）に限らず、

50

懐中時計やトラベルウォッチといった他の型の電波時計にも同様に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】第1実施形態における腕時計の分解斜視図。

【図2】図1の腕時計の要部概略断面図（3時－9時断面図）。

【図3】図1の腕時計の要部概略断面図（12時－6時断面図）

【図4】裏蓋の正面図。

【図5】ステンレスリングの有無によるアンテナの受信効率の測定結果。

【図6】第2実施形態における腕時計の要部概略断面図。

【図7】第2実施形態におけるスペーサ部材の変形例。

10

【図8】第2実施形態におけるスペーサ部材の変形例。

【図9】第2実施形態におけるスペーサ部材の変形例。

【図10】第2実施形態におけるスペーサ部材の変形例。

【図11】第3実施形態における腕時計の要部概略断面図。

【図12】第3実施形態におけるスペーサ部材の変形例。

【図13】第4実施形態における防水リングの断面図。

【図14】第4実施形態における腕時計の要部概略断面図。

【図15】第4実施形態における防水リングの変形例。

【図16】第4実施形態における防水リングとリング溝との関係図。

【図17】第5実施形態における腕時計の要部概略断面図。

20

【図18】第6実施形態における腕時計の要部概略断面図。

【図19】第6実施形態における腕時計の変形例。

【図20】第7実施形態における腕時計の要部概略断面図（a）及び裏蓋の正面図（b）

【図21】第7実施形態の変形例。

【符号の説明】

【0097】

1 腕時計

10 ケース本体

16 凸部

30

17 リング溝

18 ねじ孔

92 凸部

94 凸凹部

20 裏蓋

22 立上部

24 挿通孔

26 表面処理膜（表面処理部）

30, 32, 34 防水リング

32a リング本体

40

32b つば部

40 ステンレスリング（スペーサ部材）

42a, 42b, 42c, 42d, 42e スペーサ部材

44 ワッシャー（スペーサ部材）

46 パイプ（スペーサ部材）

50 時計モジュール

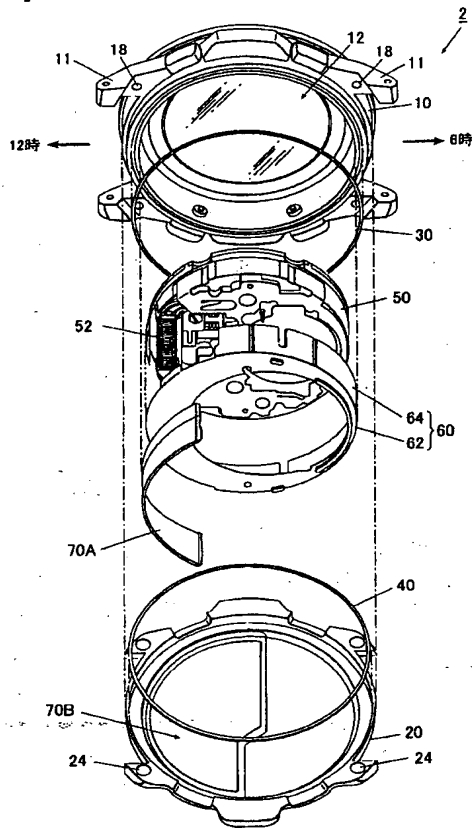
52 アンテナ

70A, 70B 磁性シートA, B

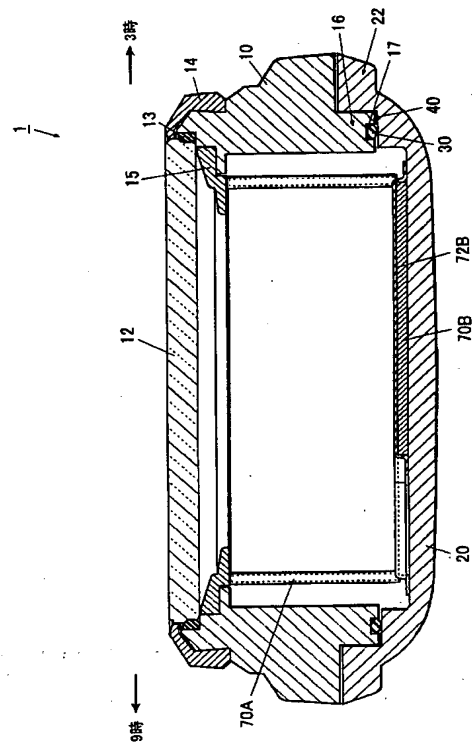
80 ねじ



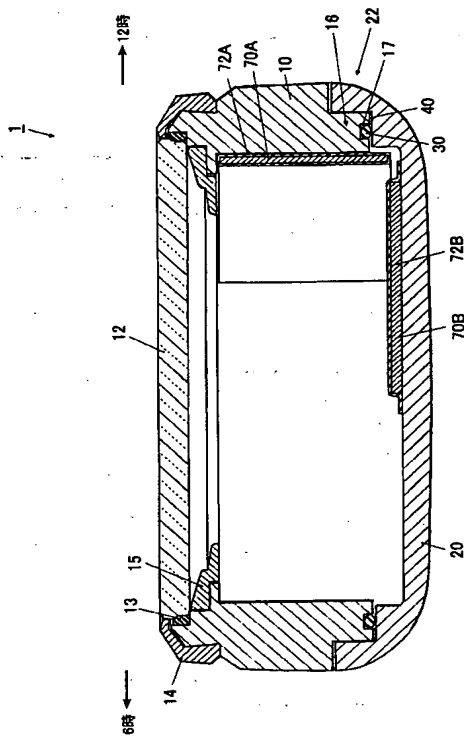
【図 1】



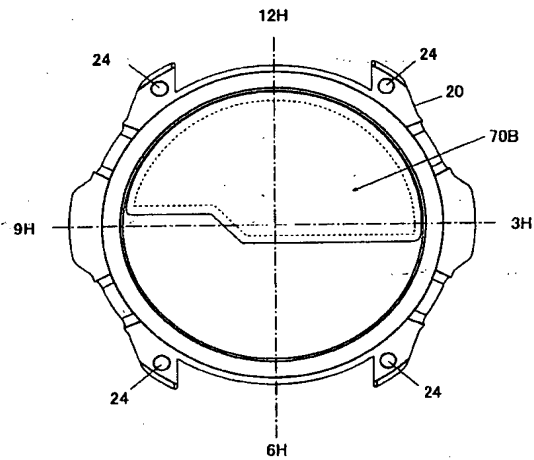
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

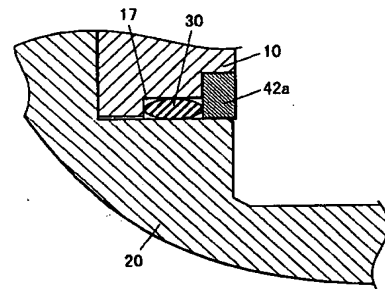
(a)

出力電波	受信感度[dB $\mu$ V/m]
JYY40	51
JYY60	50

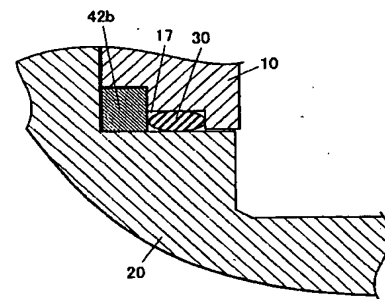
(b)

出力電波	受信感度[dB $\mu$ V/m]
JYY40	48
JYY60	48

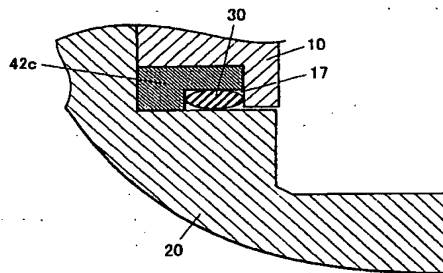
【図 6】



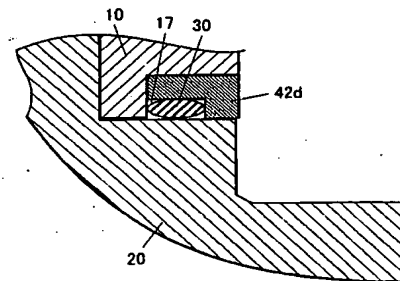
【図 7】



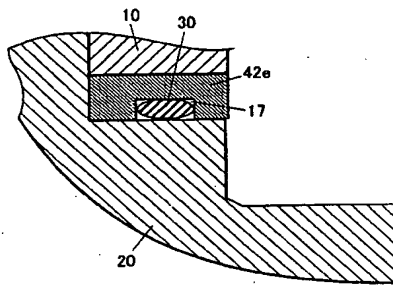
【図 8】



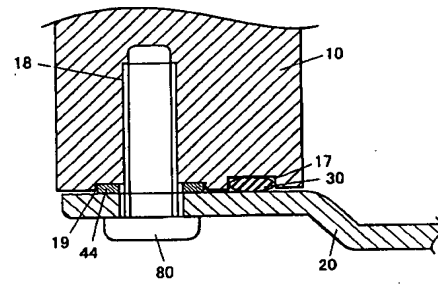
【図 9】



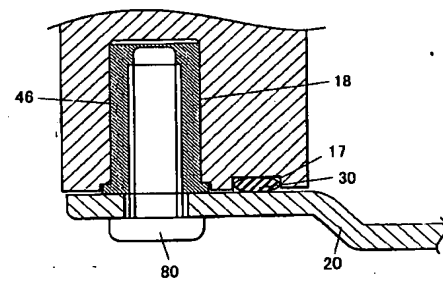
【図 10】



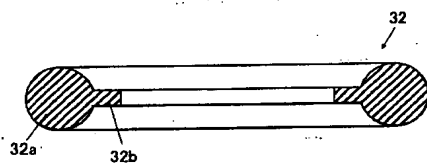
【図 11】



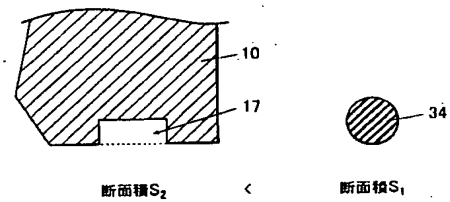
【図 12】



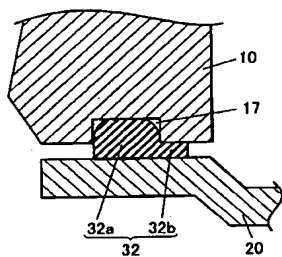
【図 13】



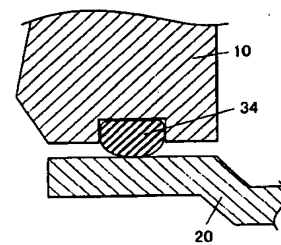
【図 16】



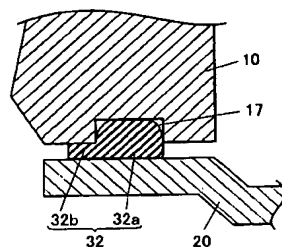
【図 14】



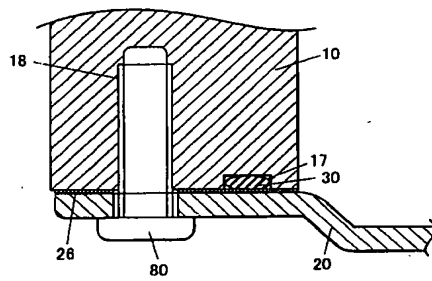
【図 17】



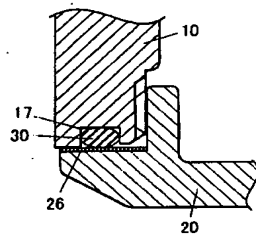
【図 15】



【図 18】

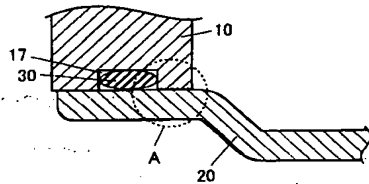


【図 19】

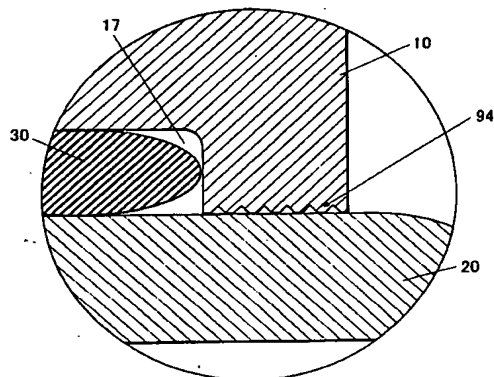


【図 21】

(a)

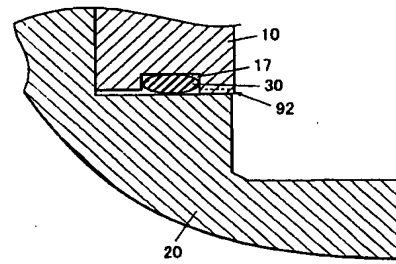


(b)



【図 20】

(a)



(b)

